



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: **MIYAJIMA, Keiichi, et al.**

Group Art Unit: Not yet assigned

Serial No.: **10/708,255**

Examiner: Not yet assigned

Filed: **February 19, 2004**

P.T.O. Confirmation No.: **2254**

For. **FLUID DYNAMIC BEARING APPARATUS**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: February 20, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-281923, filed July 29, 2003**

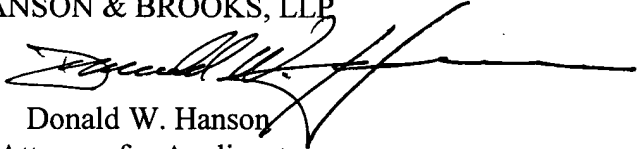
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

  
Donald W. Hanson  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 27,133

DWH/aoa  
Atty. Docket No. **040059**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

## JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Data of Application: July 29, 2003  
Application Number: JP2003-281923  
[ST.10/C]:  
Applicant(s): FUJITSU LIMITED

December 4, 2003  
Commissioner, Japan Patent Office  
Y a s u o I M A I

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   7 月 2 9 日  
Date of Application:

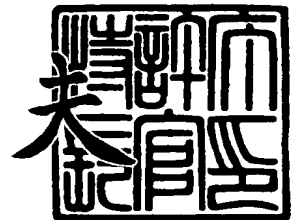
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 8 1 9 2 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 2 8 1 9 2 3 ]

出      願      人            富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 6 2 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0351195  
【提出日】 平成15年 7月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16C 33/10  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 宮嶋 恵一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 宮本 勉  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 秋池 一吉  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 大塚 俊明  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005223  
    【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100105094  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 山▲崎▼ 薫  
    【電話番号】 03-5226-0508  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 049618  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9803088

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸およびスリーブの間に配置される集塵部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の流体軸受装置において、前記集塵部材は前記スリーブに固定されることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の流体軸受装置において、前記集塵部材には複数の微細な孔が形成されることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 4】**

回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、スリーブの内周面に形成される溝の入り口に取り付けられる板材とを備え、板材には複数の微細な孔が形成されることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の流体軸受装置において、前記板材は前記スリーブに一体化されることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 6】**

回転軸と、回転軸の回転を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、流体に添加される腐食性物質とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 7】**

回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の外周面に向き合わせられるスリーブの内周面に形成され、流体に動圧を発生させる溝と、スリーブの内周面に形成される複数の微細な窪みとを備えることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 8】**

回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の静止時に回転軸の傾きを規制する規制部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材は、前記スリーブに一体化され、前記スリーブから前記回転軸に向かって延びる突片であることを特徴とする流体軸受装置。

**【請求項 10】**

請求項 8 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材は、前記回転軸に一体化され、前記回転軸から前記スリーブに向かって延びる突片であることを特徴とする流体軸受装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】流体軸受装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばハードディスク駆動装置（HDD）といった記録ディスク駆動装置に組み込まれるスピンドルモータすなわち流体軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばハードディスク駆動装置（HDD）にはスピンドルモータすなわち流体軸受装置が組み込まれる。流体軸受装置は、回転軸と、回転軸を支持するスリーブとを備える。回転軸およびスリーブの間にはオイルといった流体が充填される。回転軸の回転中、回転軸の回転中心はスリーブの中心軸に一致する。流体に発生する動圧に基づき、回転軸の外周面とスリーブの内周面との間には一定の間隔が確保される。

【特許文献1】特開平7-170740号公報

【特許文献2】特開平10-112952号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

回転軸の静止時、回転軸には流体の動圧が作用しないことから、回転軸は傾く。回転軸の外周面は部分的にスリーブの内周面に接触する。回転軸が回転し始めると、回転軸の外周面はスリーブの内壁面を摺動する。回転軸の摺動に基づき回転軸やスリーブは摩耗する。微細な塵埃は発生する。塵埃は流体の粘性を増大させる。流体の粘性が増大すると、回転軸は所定の回転数に達することができない。しかも、塵埃が回転軸およびスリーブの間に詰まると、回転軸の回転は妨げられてしまう。

【0004】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、良好に回転軸を回転させ続けることができる流体軸受装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸およびスリーブの間に配置される集塵部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置が提供される。

【0006】

こういった流体軸受装置では、回転軸の回転時、流体は回転軸およびスリーブの間で流動する。流体は集塵部材を通り抜ける。このとき、流体内の微細な塵埃は集塵部材に捕獲される。こうした集塵部材の働きで流体内で塵埃の拡散は回避される。流体の粘性の増大は回避されることができる。回転軸は良好に回転し続けることができる。

【0007】

こうした集塵部材はスリーブに固定されればよい。回転軸の回転中、スリーブの表面に沿って流体は移動する。集塵部材はスリーブに固定されることから、流体および集塵部材の間で相対移動は確立される。流体内の塵埃の捕獲は促進されることができる。こういった集塵部材は合成樹脂から構成されればよい。集塵部材には複数の微細な孔が形成されればよい。こうした孔の働きで流体内の微細な塵埃は捕獲されることができる。

【0008】

第2発明によれば、回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、スリーブの内周面に形成される溝の入り口に取り付けられる板材とを備え、板材には複数の微細な孔が形成されることを特徴とする流体軸受装置が提供される。

【0009】

こういった流体軸受装置では、溝の底面と板材の間には内部空間が形成される。流体は

、板材に形成される微細な孔を介して内部空間内に入り込むことができる。こうして、回転軸の回転時、流体は孔を通り抜ける。このとき、流体内の微細な塵埃は孔に捕獲される。前述されるように、流体の粘性の増大は回避されることができる。回転軸は良好に回転し続けることができる。こういった板材はスリーブに一体化されてもよい。

【0010】

第3発明によれば、回転軸と、回転軸の回転を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、流体に添加される腐食性物質とを備えることを特徴とする流体軸受装置が提供される。

【0011】

こうした流体軸受装置では、流体内の塵埃は例えば真鍮やステンレス鋼といった金属材料で構成される。こうした金属材料は腐食性物質の働きで溶かされることができる。流体内で塵埃の増加は極力阻止されることができる。こういった腐食物質には例えば酸化性の添加物が含まれることができる。

【0012】

第4発明によれば、回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の外周面に向き合わせられるスリーブの内周面に形成され、流体に動圧を発生させる溝と、スリーブの内周面に形成される複数の微細な窪みとを備えることを特徴とする流体軸受装置が提供される。

【0013】

こういった流体軸受装置では、回転軸の回転時、流体は窪み内に入り込む。このとき、流体内の微細な塵埃は窪み内に留められる。こうした窪みの働きで流体内で塵埃の拡散は回避される。流体の粘性の増大は回避されることができる。回転軸は良好に回転し続けることができる。こういった窪みは溝の内部に形成されてもよい。回転軸の回転時、流体は溝に沿って流動する。前述されるように、流体内の微細な塵埃は窪み内に留められることができる。

【0014】

第5発明によれば、回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の静止時に回転軸の傾きを規制する規制部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置が提供される。

【0015】

こういった規制部材によれば、回転軸の静止時に回転軸の傾きは規制される。回転軸の重心の移動は極力回避される。回転軸が回転し始めても、回転軸およびスリーブの間の摺動は抑制される。回転軸およびスリーブの間の摩耗は回避される。塵埃の発生は確実に抑制されることができる。

【0016】

こういった流体軸受装置では、規制部材は、スリーブに一体化され、スリーブから回転軸に向かって延びる突片で構成されればよい。このとき、規制部材の突端および回転軸の間には一定の隙間が規定されればよい。こうした隙間によれば、回転軸の回転時に、突片および回転軸の間の接触は回避される。

【0017】

規制部材は、回転軸に一体化され、回転軸からスリーブに向かって延びる突片で構成されてもよい。このとき、規制部材の突端およびスリーブの間には一定の隙間が規定されればよい。こうした隙間によれば、回転軸の回転時に、突片およびスリーブの間の接触は回避される。

【発明の効果】

【0018】

以上のように本発明によれば、良好に回転軸を回転させ続けることができる流体軸受装置は提供されることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

#### 【0020】

図1は記録ディスク駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置(HDD)11の内部構造を概略的に示す。このHDD11は、例えば平たい直方体の内部空間を区画する箱形の筐体本体12を備える。収容空間には、記録媒体としての1枚以上の磁気ディスク13が収容される。磁気ディスク13は流体軸受装置すなわちスピンドルモータ14に装着される。スピンドルモータ14は例えば5400rpmや7200rpm、10000rpm、15000rpmといった高速度で磁気ディスク13を回転させることができる。筐体本体12には、筐体本体12との間で収容空間を密閉する蓋体すなわちカバー(図示されず)が結合される。

#### 【0021】

収容空間にはヘッドアクチュエータ15がさらに収容される。このヘッドアクチュエータ15は、垂直方向に延びる支軸16に回転自在に支持されるアクチュエータブロック17を備える。アクチュエータブロック17には、支軸16から水平方向に延びる剛体のアクチュエータアーム18が区画される。アクチュエータアーム18は磁気ディスク13の表面および裏面ごとに配置される。アクチュエータブロック17は例えば鋳造に基づきアルミニウムから成型されればよい。

#### 【0022】

アクチュエータアーム18の先端にはヘッドサスペンション19が取り付けられる。ヘッドサスペンション19は、アクチュエータアーム18の先端から前方に向かって延びる。ヘッドサスペンション19の前端には浮上ヘッドスライダ21が支持される。こうして浮上ヘッドスライダ21はアクチュエータブロック17に連結される。浮上ヘッドスライダ21は磁気ディスク13の表面に向き合わせられる。

#### 【0023】

浮上ヘッドスライダ21にはいわゆる磁気ヘッドすなわち電磁変換素子(図示されず)が搭載される。この電磁変換素子は、例えば、スピンバルブ膜やトンネル接合膜の抵抗変化を利用して磁気ディスク13から情報を読み出す巨大磁気抵抗効果(GMR)素子やトンネル接合磁気抵抗効果(TMR)素子といった読み出し素子(図示されず)と、薄膜コイルパターンで生成される磁界を利用して磁気ディスク13に情報を書き込む薄膜磁気ヘッドといった書き込み素子(図示されず)とで構成されればよい。

#### 【0024】

浮上ヘッドスライダ21には、磁気ディスク13の表面に向かってヘッドサスペンション19から押し付け力が作用する。磁気ディスク13の回転に基づき磁気ディスク13の表面で生成される気流の働きで浮上ヘッドスライダ21には浮力が作用する。ヘッドサスペンション19の押し付け力と浮力とのバランスで磁気ディスク13の回転中に比較的高い剛性で浮上ヘッドスライダ21は浮上し続けることができる。

#### 【0025】

アクチュエータブロック17には例えばボイスコイルモータ(VCM)といった動力源22が接続される。この動力源22の働きでアクチュエータブロック17は支軸16回りで回転することができる。こうしたアクチュエータブロック17の回転に基づきアクチュエータアーム18およびヘッドサスペンション19の揺動は実現される。浮上ヘッドスライダ21の浮上中に支軸16回りでアクチュエータアーム18が揺動すると、浮上ヘッドスライダ21は半径方向に磁気ディスク13の表面を横切ることができる。周知の通り、複数枚の磁気ディスク13が筐体本体12内に組み込まれる場合には、隣接する磁気ディスク13同士の間で2本のアクチュエータアーム18すなわち2つのヘッドサスペンション19が配置される。

#### 【0026】

磁気ディスク13の表面には、回転中心を基準に同心円上の記録トラックが設定される。記録トラックの設定にあたって磁気ディスク13にはサーボ情報信号が書き込まれる。サーボ信号情報に基づき円形の記録トラックは描き出される。2値情報の書き込みや読み



出しにあたって浮上ヘッドスライダ 21 上の電磁変換素子は記録トラックを追従する。

【0027】

図 2 は、本発明の一具体例に係る流体軸受装置すなわちスピンドルモータ 14 の構造を示す。スピンドルモータ 14 は、筐体本体 12 の底板に固定されるブラケット 23 を備える。ブラケット 23 には、ブラケット 23 の表面から垂直方向に立ち上がる円筒部 23a が形成される。円筒部 23a にはスリーブ 24 が受け入れられる。スリーブ 24 の下側開口にはスラストプレート 25 が圧入される。スラストプレート 25 はスリーブ 24 の下側開口を密閉する。こうしたスリーブ 24 は例えば真鍮やステンレス鋼といった金属材料から構成されればよい。

【0028】

スリーブ 24 内には円筒状の第 1 空間 24a と、第 1 空間 24a に連続する円筒状の第 2 空間 24b とが形成される。第 2 空間 24b の外径は第 1 空間 24a の外径よりも大きく設定される。第 1 および第 2 空間 24a、24b に回転軸 26 は受け入れられる。こうして回転軸 26 はスリーブ 24 に支持される。回転軸 26 には円盤状のスラストフランジ 27 が固定される。スラストフランジ 27 の底面にはスラストプレート 25 の表面が向き合わせられる。スラストフランジ 27 は第 2 空間 24b に収容される。回転軸 26 およびスラストフランジ 27 は例えば真鍮やステンレス鋼といった金属材料から構成されればよい。回転軸 26 およびスリーブ 24 の間すなわち第 1 および第 2 空間 24a、24b には流体すなわちオイル 28 が充填される。

【0029】

回転軸 26 およびスリーブ 24 の間には集塵部材すなわちフィルタ 32 が配置される。フィルタ 32 は例えば第 1 および第 2 空間 24a、24b の境界に配置されればよい。フィルタ 32 は回転軸 26 の周囲で環状に広がる。フィルタ 32 はスリーブ 24 の内周面に例えば接着剤に基づき固定されればよい。回転軸 26 およびフィルタ 32 の間には一定の隙間が形成される。フィルタ 32 には例えば複数の微細な孔（図示されず）が形成される。フィルタ 32 の材料には例えばポリプロピレン（PP）樹脂やポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂といった合成樹脂が用いられればよい。ここでは、フィルタ 32 には、例えばポリプロピレン樹脂から形成されるエレクトレットフィルタが用いられることができる。こうしたエレクトレットフィルタは静電気を発生させる。

【0030】

回転軸 26 にはスピンドルハブ 33 が固定される。固定にあたって回転軸 26 はスピンドルハブ 33 の貫通孔に圧入されればよい。こうしてスピンドルハブ 33 は所定の中心軸 34 回りで回転自在にブラケット 23 に連結される。スピンドルハブ 33 は所定の内向き面で円筒部 23a の外向き面すなわち円筒外周面に向き合わせられる。スピンドルハブ 33 の内向き面にはヨーク 35 および永久磁石 36 が固着される。その一方で、円筒部 23a の外向き面には一群のステータ 37 が固着される。各ステータ 37 は、積み重ねられた複数枚の金属製薄板で構成されるコア 37a と、コア 37a に巻き付けられるコイル 37b とから構成されればよい。コイル 37b に電流が供給されると、コイル 37b で生じる磁界に基づきスピンドルハブ 33 は中心軸 34 回りで回転する。

【0031】

スピンドルハブ 33 には例えば 3 枚の磁気ディスク 13 が装着される。装着にあたって個々の磁気ディスク 13 の中心には貫通孔 13a が穿たれる。貫通孔 13a はスピンドルハブ 33 を受け入れる。磁気ディスク 13 同士の間にはスピンドルハブ 33 回りで環状スペーサ 38 が挟み込まれる。環状スペーサ 38 は磁気ディスク 13 同士の間隔を保持する。

【0032】

スピンドルハブ 33 の下端には、外向きに広がるフランジ 39 が形成される。フランジ 39 には下側の磁気ディスク 13 が受け止められる。スピンドルハブ 33 の上端にはクランプ 41 が取り付けられる。クランプ 41 は例えば 4 本のねじ 42 でスピンドルハブ 33 に固定されればよい。こうして磁気ディスク 13 および環状スペーサ 36 はクランプ 41

とフランジ 39 との間に挟み込まれる。

#### 【0033】

磁気ディスク 13 すなわち回転軸 26 の回転中、オイル 28 はスリーブ 24 の内周面に沿って流動する。このとき、オイル 28 は動圧を発生させる。こうした動圧に基づき回転軸 26 の外周面およびスリーブ 24 の内周面の間には一定の間隔が確保される。回転軸 26 の回転中心は中心軸 34 に一致する。こうして回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 は回転し続けることができる。

#### 【0034】

コイル 35b への電流の供給が停止されると、回転軸 26 の回転力は失われる。こうして回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 の回転は停止する。同時に、オイル 28 の流動は停止する。オイル 28 に動圧は発生しないことから、回転軸 26 の底面はスラストプレート 25 の表面に受け止められる。回転軸 26 の外周面は部分的にスリーブ 24 の外周面に接触する。

#### 【0035】

コイル 35b に再び電流が供給されると、コイル 35b および永久磁石 34 の間で回転力は生み出される。回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 の静止時、回転軸 26 の外周面およびスリーブ 24 の内周面は部分的に接触することから、回転軸 26 の外周面はスリーブ 24 の内周面を摺動する。こうして回転軸 26 やスリーブ 24 は摩耗する。こうした摩耗に基づきオイル 28 内に微細な塵埃が発生する。

#### 【0036】

以上のようなスピンドルモータ 14 では、回転軸 26 およびスリーブ 24 の間にフィルタ 32 が配置される。回転軸 26 の回転時、オイル 28 は第 1 および第 2 空間 24a、24b の間を流動する。オイル 28 はフィルタ 32 の孔を通り抜ける。このとき、オイル 28 内の微細な塵埃はフィルタ 32 の孔に捕獲される。フィルタ 32 で発生する静電気の働きで塵埃はフィルタ 32 に吸着する。オイル 28 内で塵埃の拡散は回避される。オイル 28 の粘性の増大は回避されることができる。回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 は良好に回転し続けることができる。特に、フィルタ 32 はスリーブ 24 に固定されることから、オイル 28 およびフィルタ 32 の間で相対移動が確立される。こうして塵埃の捕獲は促進されることができる。

#### 【0037】

以上のようなスピンドルモータ 14 では、オイル 28 に所定量の腐食性物質すなわち腐食性オイルが添加されてもよい。腐食性オイルの添加量は、オイル 28 の総量に対して例えば 0.1% 以下に設定されればよい。その他、オイル 28 には酸化性の添加物が添加されてもよい。塵埃は回転軸 26 やスリーブ 24 の摩耗に基づき発生する。したがって、塵埃には例えば真鍮やステンレス鋼といった金属材料が含まれる。こうした金属材料は腐食性オイルの働きで溶かされることができる。オイル 28 内で塵埃の増加は極力阻止されることができる。

#### 【0038】

その他、フィルタ 32 は、例えば図 3 に示されるように、スリーブ 24 の内周面に張り付けられてもよい。この場合、スリーブ 24 の内周面には例えば環状の溝 43 が形成される。こういった溝 43 内にフィルタ 32 は嵌め込まれればよい。フィルタ 32 は例えばスリーブ 24 の内周面に面一で嵌め込まれればよい。フィルタ 32 には PP 樹脂や PET 樹脂といった合成樹脂が用いられればよい。ここでは、フィルタ 32 には、前述と同様に、例えばポリプロピレン樹脂から形成されるエレクトレットフィルタが用いられる。その他、前述の第 1 実施形態と均等な構造や構成には同一の参照符号が付される。

#### 【0039】

その他、例えば図 4 に示されるように、フィルタ 32 は、溝 43 の入り口に取り付けられる円筒状の板材 44 と、板材 44 に形成される複数の微細な孔 45 とで形成されてもよい。孔 45 は例えば円形に形成されればよい。溝 43 の底面と板材 44 との間には内部空間 46 が区画される。ただし、板材 44 はスリーブ 24 に一体化されてもよい。溝 43 お

よび孔 45 の形成にあたって、スリーブ 24 に例えば放電加工が実施されればよい。その他、前述の第 1 実施形態と均等な構造や構成には同一の参照符号が付される。

#### 【0040】

こういったスピンドルモータ 14 では、回転軸 26 の回転時、オイル 28 は第 1 および第 2 空間 24 a、24 b の間を流動する。同時に、オイル 28 は、第 1 空間 24 a および内部空間 46 の間を流動する。オイル 28 は孔 45 を通り抜ける。このとき、オイル 28 内の微細な塵埃は孔 45 に捕獲される。こうした孔 45 の働きでオイル 28 内で塵埃の拡散は回避される。オイル 28 の粘性の増大は回避されることができる。回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 は良好に回転し続けることができる。

#### 【0041】

以上のようなスピンドルモータ 14 では、例えば図 5 に示されるように、スリーブ 24 の内周面に複数の微細な窪み 47 が形成されてもよい。窪み 47 は例えば円形に形成されればよい。窪み 47 は前述の溝 43 と同じ領域に形成されればよい。窪み 47 の形成にあたってスリーブ 24 には例えば放電加工が実施されればよい。その他、前述の第 1 実施形態と均等な構造や構成には同一の参照符号が付される。

#### 【0042】

こういったスピンドルモータ 14 では、回転軸 26 の回転時、オイル 28 は第 1 および第 2 空間 24 a、24 b の間を流動する。オイル 28 は窪み 47 内に入り込む。このとき、オイル 28 内の微細な塵埃は窪み 47 内に留められる。こうした窪み 47 の働きでオイル 28 内で塵埃の拡散は回避される。オイル 28 の粘性の増大は回避されることができる。回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 は良好に回転し続けることができる。

#### 【0043】

例えば図 6 に示されるように、スリーブ 24 の内周面には、環状に配列されるグループ 48 が形成される。こうしたグループ 48 は例えば所定幅で 2 箇所に配置される。各グループ 48 は例えばヘリングボーン形に象られればよい。こうしたグループ 48 はオイル 28 の流動に基づき動圧を発生させる。なお、前述のフィルタ 32 や溝 43、板材 44、窪み 47 はグループ 48 と重ならない領域に形成されればよい。

#### 【0044】

ただし、図 6 から明らかなように、窪み 47 は例えばグループ 48 の内部に形成されてもよい。グループ 48 は上側先端部 48 a、下側先端部 48 b および屈曲部 48 c とを備える。窪み 47 はこういったグループ 48 の底面に形成される。窪み 47 は例えばグループ 48 の屈曲部 48 c に横たわれればよい。

#### 【0045】

回転軸 26 の回転時、オイル 28 は下側先端部 48 b から流入する。流入したオイル 28 は屈曲部 48 c を通り抜ける。その後、オイル 28 は上側先端部 48 a から流出する。このとき、オイル 28 内の微細な塵埃は窪み 47 内に留められる。こうした窪み 47 の働きでオイル 28 内で塵埃の拡散は回避される。オイル 28 の粘性の増大は回避されることができる。回転軸 26 すなわち磁気ディスク 13 は良好に回転し続けることができる。

#### 【0046】

以上のようなスピンドルモータ 14 では、例えば図 7 に示されるように、スリーブ 24 の内周面に規制部材すなわち突片 49 が形成されてもよい。突片 49 は例えばスリーブ 24 の上側開口端に形成される。突片 49 は、スリーブ 24 の内周面から回転軸 26 に向かって水平方向に延びる。突片 49 は、例えば回転軸 26 の周囲で環状に広がる。突片 49 の先端は丸みを帯びればよい。突片 49 の先端と回転軸 26 の外周面の間には一定の隙間が形成される。こうした隙間によれば、回転軸 26 の回転時に、突片 49 および回転軸 26 の間の接触は回避される。こうした突片 49 は例えばスリーブ 24 に一体化されればよい。その他、前述の第 1 実施形態と均等な構造や構成には同一の参照符号が付される。

#### 【0047】

こうした突片 49 によれば、回転軸 26 の静止時、突片 49 の先端は回転軸 26 の外周面に接触する。回転軸 26 の傾きは規制される。回転軸 26 の重心の移動は極力回避され

る。回転軸 26 が回転し始めても、回転軸 26 の外周面およびスリーブ 24 の間の摺動は抑制される。回転軸 26 およびスリーブ 24 の間の摩耗は回避される。塵埃の発生は確実に抑制されることができる。

【0048】

その他、突片 49 は、例えば図 8 に示されるように、回転軸 26 の外周面に形成されてもよい。突片 49 の先端とスリーブ 24 の内周面の間には、前述と同様に一定の隙間が形成される。こうした隙間によれば、回転軸 26 の回転時に、突片 49 およびスリーブ 24 の間の接触は回避される。こうした突片 49 は例えば回転軸 26 に一体化されればよい。こうした突片 49 によれば、回転軸 26 の傾きは規制される。回転軸 26 の重心の移動は極力回避される。回転軸 26 が回転し始めても、回転軸 26 の外周面およびスリーブ 24 の間の摺動は抑制される。回転軸 26 およびスリーブ 24 の間の摩耗は回避される。塵埃の発生は確実に抑制されることができる。

【0049】

その他、前述のフィルタ 32 や孔 45、窪み 47、突片 49 は適宜組み合わせて用いられてもよい。以上のようなスピンドルモータ 14 は、前述のようなハードディスク駆動装置 (HDD) に加えて、例えば光ディスク駆動装置といった記録ディスク駆動装置に利用されてもよい。

【0050】

(付記 1) 回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸およびスリーブの間に配置される集塵部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

【0051】

(付記 2) 付記 1 に記載の流体軸受装置において、前記集塵部材は前記スリーブに固定されることを特徴とする流体軸受装置。

【0052】

(付記 3) 付記 2 に記載の流体軸受装置において、前記集塵部材は合成樹脂から構成されることを特徴とする流体軸受装置。

【0053】

(付記 4) 付記 1～3 のいずれかに記載の流体軸受装置において、前記集塵部材には複数の微細な孔が形成されることを特徴とする流体軸受装置。

【0054】

(付記 5) 回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、スリーブの内周面に形成される溝の入り口に取り付けられる板材とを備え、板材には複数の微細な孔が形成されることを特徴とする流体軸受装置。

【0055】

(付記 6) 付記 4 に記載の流体軸受装置において、前記板材は前記スリーブに一体化されることを特徴とする流体軸受装置。

【0056】

(付記 7) 回転軸と、回転軸の回転を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、流体に添加される腐食性物質とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

【0057】

(付記 8) 回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の外周面に向き合わせられるスリーブの内周面に形成され、流体に動圧を発生させる溝と、スリーブの内周面に形成される複数の微細な窪みとを備えることを特徴とする流体軸受装置。

【0058】

(付記 9) 付記 8 に記載の流体軸受装置において、前記窪みは前記溝の内部に形成されることを特徴とする流体軸受装置。

【0059】

(付記 10) 回転軸と、回転軸を支持するスリーブと、回転軸およびスリーブの間に充填される流体と、回転軸の静止時に回転軸の傾きを規制する規制部材とを備えることを特徴とする流体軸受装置。

【0060】

(付記 11) 付記 10 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材は、前記スリーブに一体化され、前記スリーブから前記回転軸に向かって延びる突片であることを特徴とする流体軸受装置。

【0061】

(付記 12) 付記 11 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材の突端および前記回転軸の間には一定の隙間が規定されることを特徴とする流体軸受装置。

【0062】

(付記 13) 付記 10 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材は、前記回転軸に一体化され、前記回転軸から前記スリーブに向かって延びる突片であることを特徴とする流体軸受装置。

【0063】

(付記 14) 付記 13 に記載の流体軸受装置において、前記規制部材の突端および前記スリーブの間には一定の隙間が規定されることを特徴とする流体軸受装置。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】 記録ディスク駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置 (HDD) の構造を概略的に示す平面図である。

【図 2】 本発明の一具体例に係るスピンドルモータの拡大断面図である。

【図 3】 本発明の一変形例に係るスピンドルモータの拡大部分断面図である。

【図 4】 本発明の他の具体例に係るスピンドルモータの拡大部分断面図である。

【図 5】 本発明のさらに他の具体例に係るスピンドルモータの拡大部分断面図である。

【図 6】 スリーブの内周面に形成されるグループを示す拡大図であり、本発明の一変形例を示す図である。

【図 7】 本発明のさらに他の具体例に係るスピンドルモータの拡大部分断面図である。

【図 8】 本発明のさらに他の具体例に係るスピンドルモータの拡大部分断面図である。

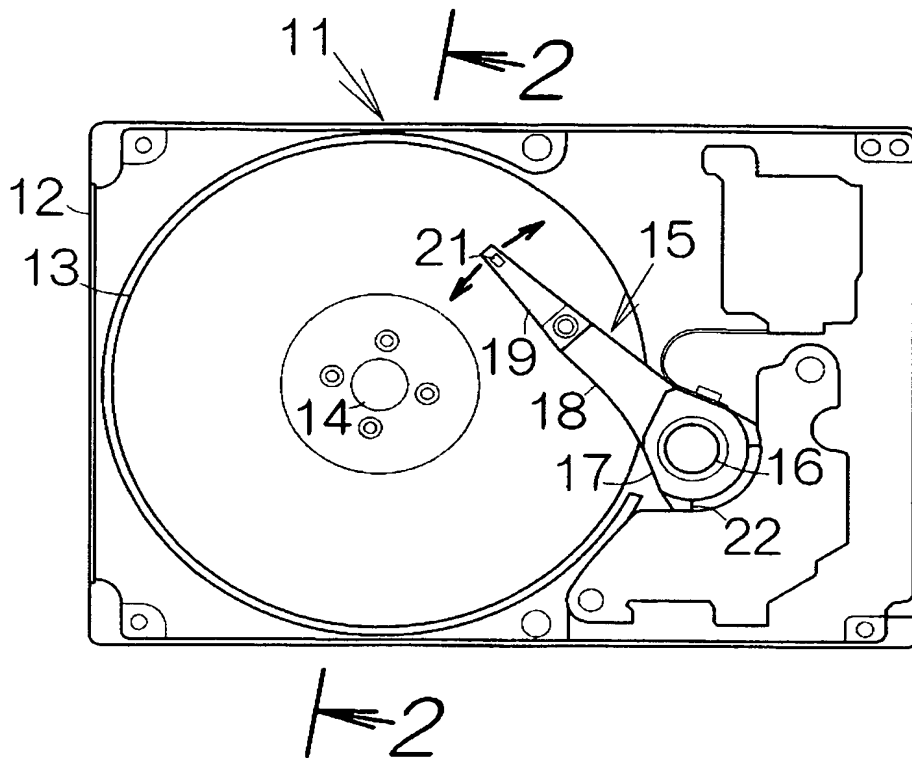
【符号の説明】

【0065】

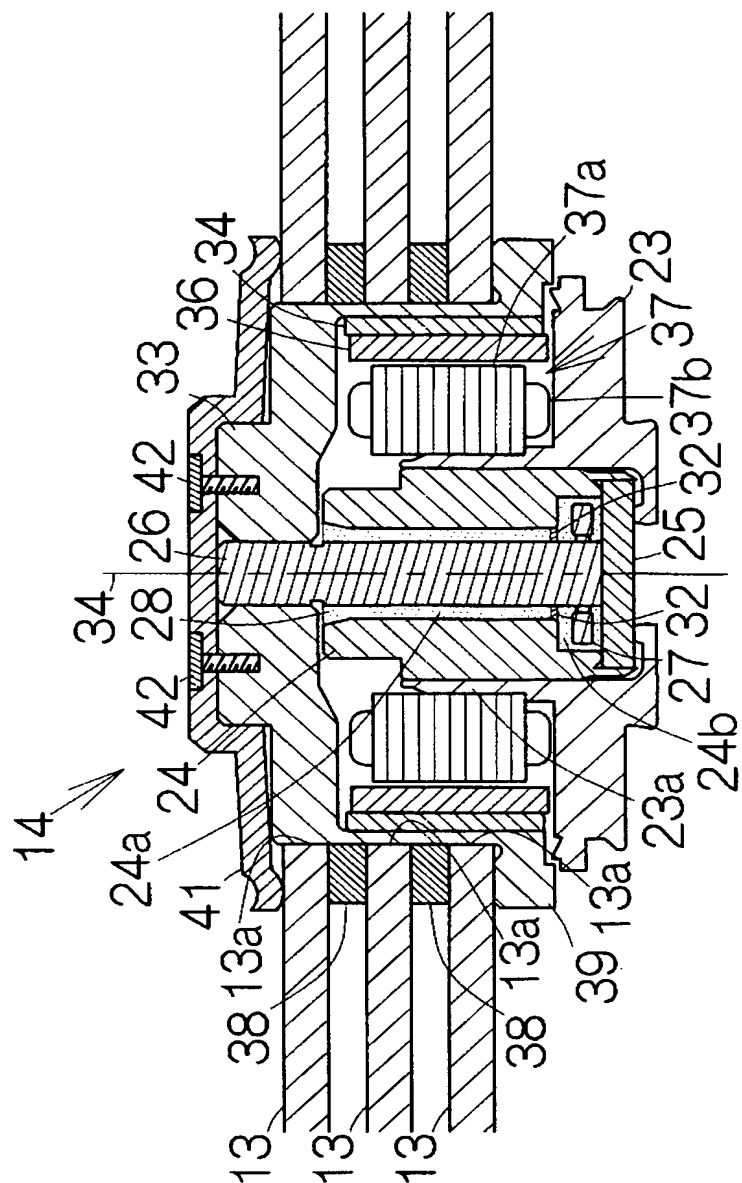
14 スピンドルモータ (流体軸受装置)、24 スリーブ、26 回転軸、28 オイル (流体)、32 フィルタ (集塵部材)、44 板材、45 孔、47 窪み、48 グループ (溝)、49 規制部材 (突片)。

【書類名】 図面

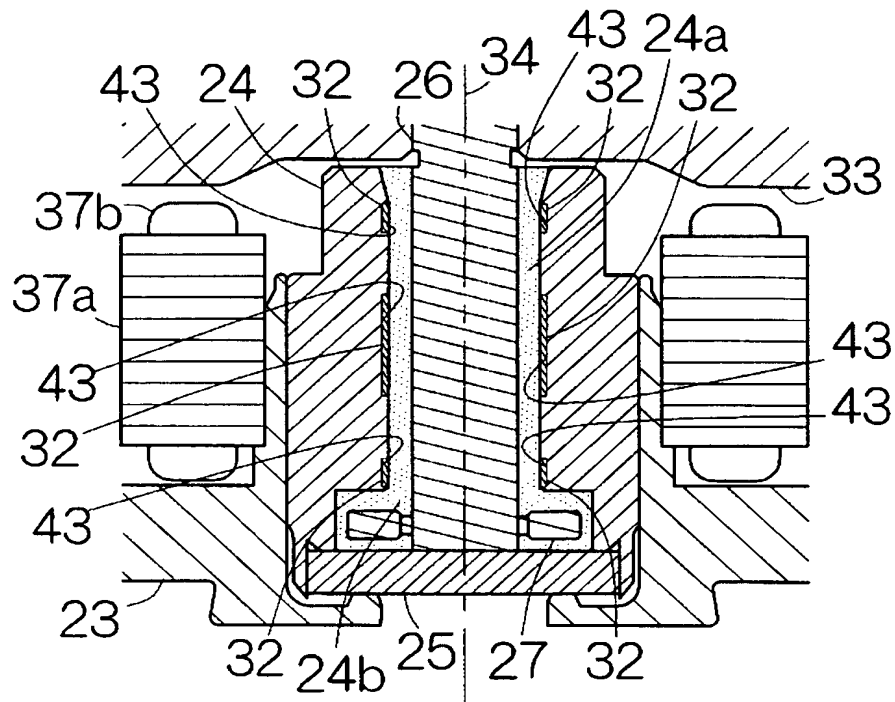
【図 1】



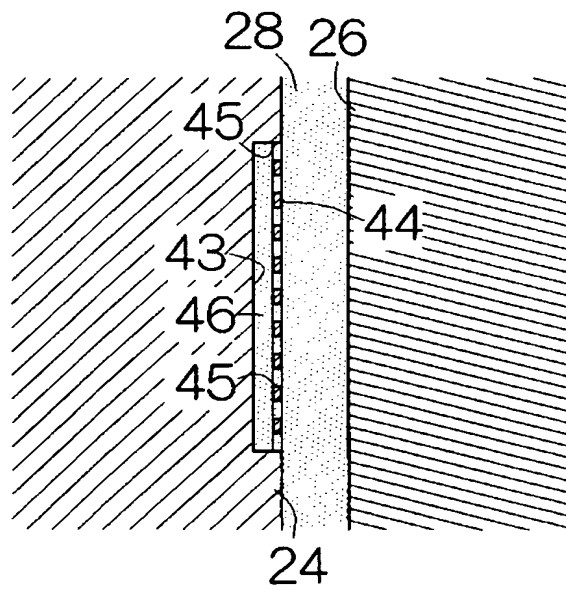
【図 2】



【図 3】

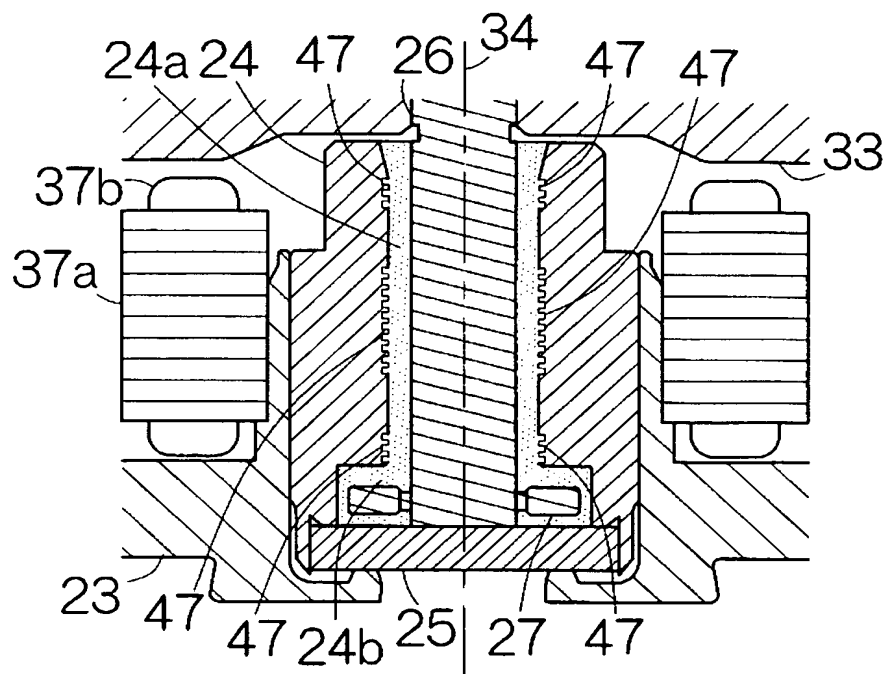


【図 4】

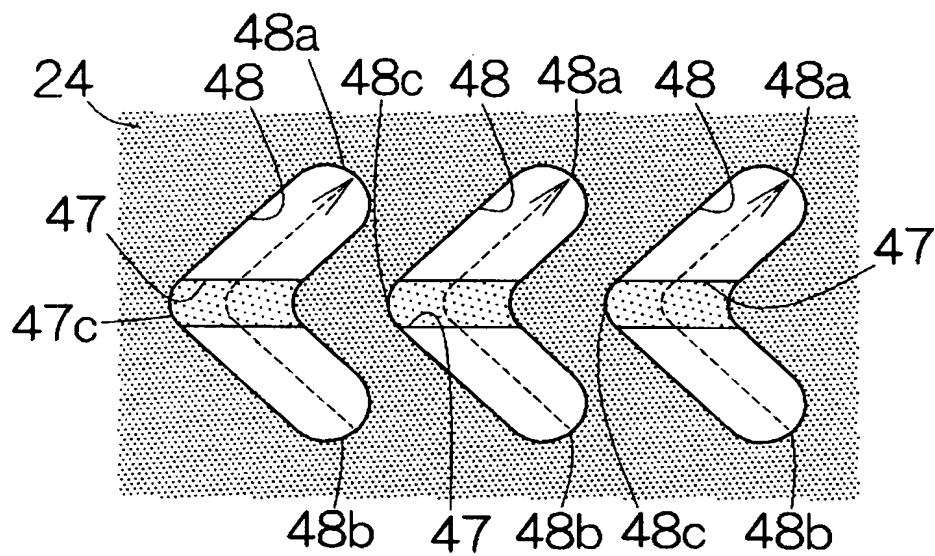




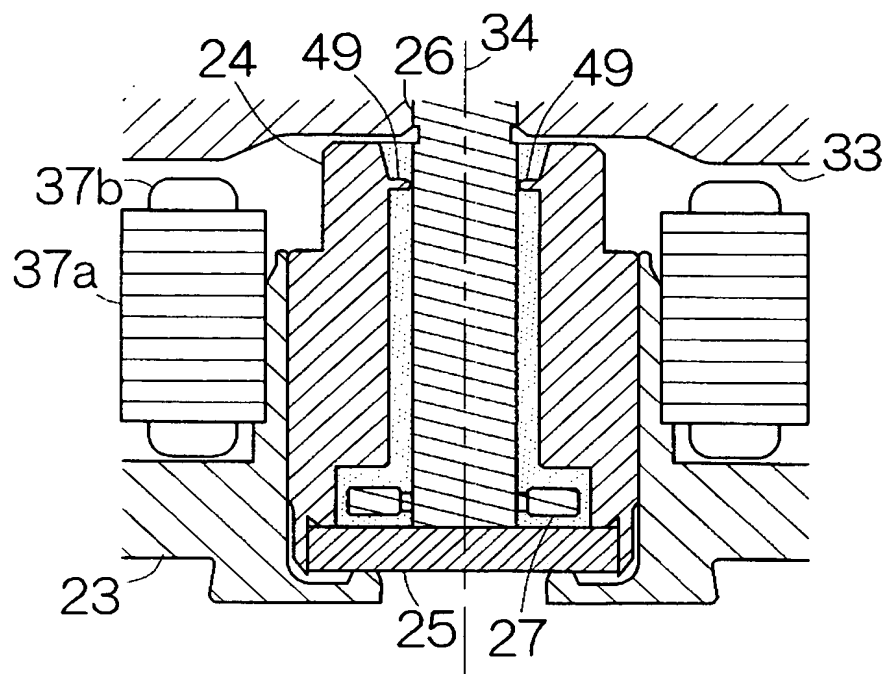
【図 5】



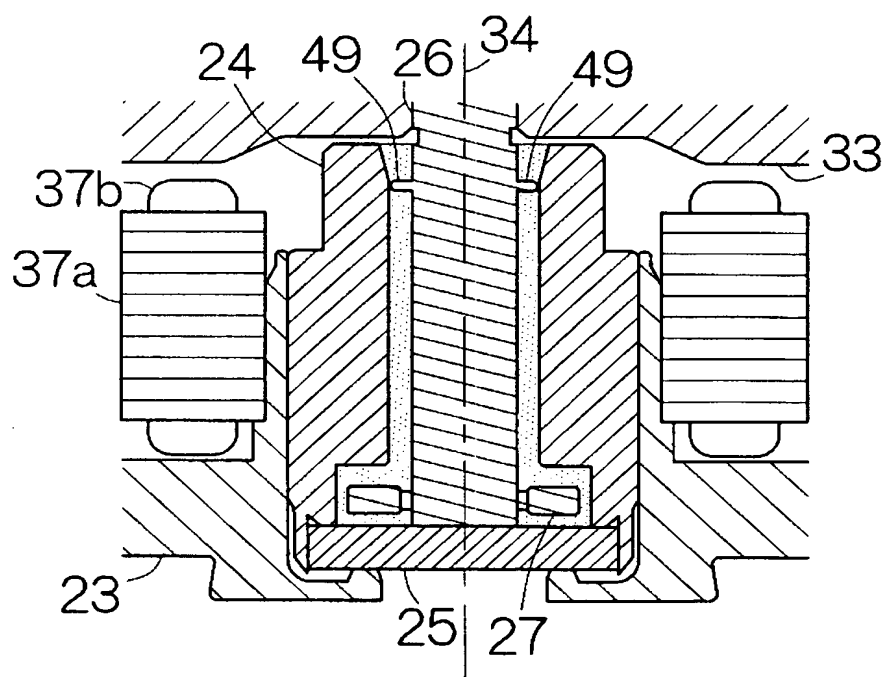
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好に回転軸を回転させ続けることができる流体軸受装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 流体軸受装置は、回転軸と、回転軸を支持するスリーブとを備える。回転軸およびスリーブの間には流体が充填される。回転軸およびスリーブの間には集塵部材が配置される。集塵部材はスリーブに固定される。こうしたスピンドルモータでは、回転軸の回転時、流体は回転軸およびスリーブの間で流動する。集塵部材は流体内に配置される。流体内の微細な塵埃は集塵部材に捕獲される。こうした集塵部材の働きで流体内で塵埃の拡散は回避される。流体の粘性の増大は回避されることができる。流体軸受装置では、回転軸は良好に回転し続けることができる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 2 8 1 9 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社